



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - CEUB
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

ANNA LUIZA POMPÉIA DE SOUZA PEREIRA
FADI AMADO BITTAR

**AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES GLICÊMICAS BASEADAS NA HEMOGLOBINA
GLICADA E GLICEMIA MÉDIA ESTIMADA EM PACIENTES DO CENTRO DE
ATENDIMENTO COMUNITÁRIO DO
UNICEUB (CAC).**

BRASÍLIA

2022



ANNA LUIZA POMPÉIA DE SOUZA PEREIRA

FADI AMADO BITTAR

**AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES GLICÊMICAS BASEADAS NA HEMOGLOBINA
GLICADA E GLICEMIA MÉDIA ESTIMADA EM PACIENTES DO CENTRO DE
ATENDIMENTO COMUNITÁRIO DO
UNICEUB (CAC).**

Relatório final de pesquisa de Iniciação
Científica apresentado à Assessoria de
Pós-Graduação e Pesquisa.

Orientação: Tania Cristina Santos Andrade

BRASÍLIA

2022

RESUMO

A *diabetes mellitus* (DM) é uma doença crônica não transmissível (DCNT) de grande importância mundial e de saúde pública que tem se tornado cada vez mais frequente e vem desencadeando diversas patologias secundárias e, conseqüentemente, aumentando o número de mortes dentro da população. Tal distúrbio possui algumas formas de diagnóstico, podendo ser através da glicemia de jejum (GJ), testes de sobrecarga glicêmica ou pela hemoglobina glicada (HbA1c). A hemoglobina glicada é formada a partir da ligação da glicose à hemoglobina dentro das hemácias e, com isso, é possível avaliar a glicemia de pacientes com até 4 meses de antecedência, através do cálculo da glicemia média estimada (GME). Esse método é considerado padrão ouro para controle da glicemia e tem grande relevância, precisão e facilidade de execução. O objetivo desse estudo foi calcular a glicemia média estimada de pacientes do Laboratório Escola do CEUB através da hemoglobina glicada e correlacionar com resultados da glicemia de jejum (GJ) para avaliar as alterações glicêmicas evidenciadas pelo resultado dos dois exames e verificar a possibilidade de avaliação glicêmica sem a necessidade do jejum para a coleta de material biológico. Para a análise estatística, foi utilizada a plataforma Bioestat 5.3 que comparou GJ com a GME através do teste T. Foi evidenciado que o descarte do jejum não é possível para os pacientes, apesar de os valores para a glicemia de jejum igual ou acima de 126 g/dL tenham apresentado valor de correlação um pouco mais expressivo, diferente dos resultados mostrados em outras comparações examinadas.

Palavras-chave: hemoglobina glicada (HbA1c); glicemia média estimada (GME); glicemia de jejum (GJ).

LISTAS DE FIGURAS, TABELAS, QUADROS, GRÁFICOS, SÍMBOLOS E ABREVIações

Tabela 1- Teste t - amostras pareadas e processadas pelo Bioestat.....	10
Tabela 2- Dados de GJ < 100mg/dL e suas respectivas GME e processados pelo Bioestat.....	11
Tabela 3- Dados de GJ entre 100 e 125mg/dL (pré-diabético) e suas respectivas GME processadas pelo Bioestat.....	11
Tabela 4- Dados de GJ maior ou igual a 126mg/dL (diabéticos) e suas respectivas GME processadas pelo Bioestat.....	12
Tabela 5- Comparação GJ e GME na população feminina, processada pelo Bioestat.....	12
Tabela 6- Comparação GJ e GME na população masculina, processada pelo Bioestat.....	13
Tabela 7- Comparação GJ e GME dos idosos (maior ou igual a 60), processada pelo Bioestat.....	14
Tabela 8- Comparação GJ e GME de adultos (≥ 18 e menor que 60), processada pelo Bioestat.....	14

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	7
3	MÉTODO	10
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
6	REFERÊNCIAS	22

1. INTRODUÇÃO

A *diabetes mellitus* (DM) é uma doença caracterizada pela elevação da glicose na corrente sanguínea (hiperglicemia). É considerada uma doença crônica não transmissível (DCNT) de importância mundial, estando entre as quatro principais causadoras de morte no mundo. Estima-se que esse distúrbio atingirá cerca de 300 milhões de pessoas em 2025. Pode ocorrer por diferentes fatores, sendo eles a deficiência na secreção de insulina (DM1), por resistência à insulina (DM2) ou diabetes gestacional, sendo este segundo, o responsável por 90% dos casos de diabetes (BERTONHI; DIAS, 2018).

Por conta dos inúmeros problemas de saúde associados a essa doença, fez-se necessário o surgimento de exames laboratoriais que colaborassem para a identificação, prognóstico e contenção do problema. Com isso, complicações futuras seriam evitadas e pacientes diabéticos que, antigamente, tinham um “atestado de óbito” poderiam viver tranquilamente com a expectativa de vida análoga a pessoas não diabéticas (TSCHIEDEL, 2014).

O padrão-ouro para o controle de glicemia é a hemoglobina glicada (HbA1c) ou também chamada de A1c, oferecendo a glicemia média de até 4 meses anteriores ao exame. Ela é formada através de uma ligação não enzimática da molécula de hemoglobina com a glicose dentro das hemácias. Associada a outros métodos de diagnóstico, a HbA1c é extremamente eficaz e sensível, utilizada juntamente com a glicemia de jejum e o teste de tolerância oral de glicose (TOTG). É o melhor teste para controle glicêmico considerando a facilidade, já que não é necessário o jejum, possui menor variabilidade biológica e tem melhor estabilidade da amostra, porém não é o mais indicado para diagnóstico de diabetes, pois não leva em consideração os picos glicêmicos, e sim uma média geral da glicose nos últimos meses (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017).

Há uma maneira simples de quantificar a relação da hemoglobina glicada e a glicemia média estimada (GME), feita por um cálculo matemático para que o paciente tenha em mãos os valores dos dois exames. A HbA1c e a GME estão conectadas quando o assunto é diabetes, pois através dessa primeira, obtém-se o valor médio da segunda, sendo o aumento delas diretamente proporcional (FREITAS et al., 2018).

Essa pesquisa teve como proposta o uso de hemoglobina glicada para o cálculo da glicemia média estimada em pacientes atendidos no Laboratório-escola do CEUB e

comparação com a glicemia de jejum, a fim de verificar a correlação entre esses resultados e verificar a importância da HbA1c no diagnóstico e avaliação glicêmica dos pacientes, além da necessidade de jejum para avaliação glicêmica.

OBJETIVOS

O objetivo da pesquisa foi analisar os exames de hemoglobina glicada, glicemia média estimada e glicemia de jejum de pacientes do Laboratório Escola do CEUB para verificar a correlação entre eles na identificação de pacientes diabéticos, avaliando se o estudo corrobora ou não com a literatura. Atualmente o exame de glicemia de jejum é o mais usado para diagnóstico de DM. Este trabalho avaliou se o uso de hemoglobina glicada como base para o cálculo da glicemia média seria um bom parâmetro de diagnóstico, retirando a necessidade de coleta em jejum para diagnóstico de DM.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O termo glicose é comumente descrito como um carboidrato, sendo um dos principais macronutrientes presentes na alimentação do ser humano. Dentre eles, há o amido, sacarose, maltose, lactose, entre outros. No corpo humano, o órgão responsável pela produção do hormônio “quebrador de glicose” é o pâncreas, sendo este o encarregado de permitir a entrada da molécula $C_6H_{12}O_6$ dentro da célula, por meio de um hormônio denominado insulina. Quando o órgão referido apresenta alguma deficiência na secreção ou resistência ao mediador, a captação fica prejudicada, tendo como consequência, o aumento dos açúcares no sangue (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2016).

Hiperglicemia é o termo para o aumento de glicídios no sangue e as consequências dessa alteração podem acometer o paciente mesmo que as taxas de açúcar sejam normalizadas, isso é chamado de memória metabólica do organismo. Alguns dos sintomas mais comuns desse quadro são: cansaço, visão turva, polidipsia, poliúria e em alguns casos específicos, até glicosúria (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2021).

Quadros como obesidade, sedentarismo e alimentação desbalanceada favorecem a piora do paciente. Medidas eficientes e pouco preconizadas para controle glicêmico são: comer de 3 em 3 horas, diminuição do volume de carboidratos, incluir fibras nas refeições, alimentos de baixo índice glicêmico, alimentos com os três principais macronutrientes em sua composição, ingestão adequada de líquidos, e o principal, exercícios físicos. Esses são

alguns métodos que devem ser seguidos para diminuição e controle glicêmico e que melhoram de maneira significativa, a sensibilidade à insulina (SILVA, 2009).

Cerca de 13 milhões de brasileiros vivem com diabetes, e essa é uma doença crônica de importância mundial, já que suas complicações envolvem retinopatia, nefropatia, microangiopatia, macroangiopatia e, em situações mais graves, pode levar à morte em muitos dos casos. A *diabetes mellitus* (DM) do tipo 1 é caracterizada como um distúrbio metabólico que reflete em quase todas as áreas do organismo, sendo considerada autoimune ou de causa idiopática provocada por uma falha na secreção de insulina pelas células beta no pâncreas (GÓES; VIEIRA; JÚNIOR, 2007).

A DM tipo 2 é mais comum do que a DM tipo 1, pois é influenciada pelas mudanças de alimentação, principalmente o aumento do consumo de açúcares, urbanização, sedentarismo e obesidade. O problema está nas células corporais, que são resistentes ao hormônio pancreático, podendo causar, pancreatite aguda e cetoacidose com o passar do tempo. Existe um terceiro tipo de diabetes, classificado como gestacional (DMG), que afeta de 3 a 8% das gestantes. Os fatores de risco para essa enfermidade são parecidos com os da DM 2, acrescentando-se a idade acima de 25 anos, ganho excessivo de peso na gravidez e antecedentes de morte fetal ou neonatal. Um fato preocupante é que 50% das mulheres grávidas com este quadro, evoluem para *diabetes mellitus* tipo 2 após o parto (GROSS *et al.*, 2001).

A junção da hemoglobina A (HbA) com alguns açúcares deu origem para a hemoglobina glicada. A A1c é uma um componente menor da hemoglobina e está presente em 1 a 4% dos indivíduos adultos não diabéticos e é este componente que corresponde a 80% da fração glicada. Esse exame reflete o estado glicêmico do paciente com uma precisão de 2 a 4 meses, tal fato é explicado pela reação não enzimática e estável entre a hemoglobina e a glicose no interior dos eritrócitos, que só pode ser alterado após o período de reciclagem das hemácias. Não necessita de jejum e o indicado é que ele seja feito 2x ao ano para pacientes comuns e 4x para pacientes descompensados, sejam eles diabéticos ou não (FREITAS *et al.*, 2018).

O HbA1c é ideal para avaliar o controle glicêmico e não leva em conta as hiperglicemias transitórias ao longo do tempo. Os valores referenciais para tal exame estão subdivididos em três categorias: pacientes normais variam entre 4 a 5,6%, pré-diabéticos de 5,7 à 6,4% e diabéticos estão a partir dos 6,5% (PINHEIRO, 2021). Para dosagem da HbA1c, os

métodos mais eficientes adotados atualmente são: eletroforese em gel de agarose, eletroforese capilar e cromatografia (diferença de carga iônica) (BVS, 2017). O DMG não usa como parâmetro para diagnóstico a Hb1Ac, a hiperglicemia durante a gravidez é suficiente para confirmação. Glicemia de jejum <126 mg/dL, porém >92 mg/dL fica estabelecido o diagnóstico de diabetes gestacional (FLEURY, 2020). Pacientes diabéticos compensados se encontram na faixa de 7 a 8% dos números citados, e os descompensados, acima de 8%. Vale ressaltar que, à medida que 1% da hemoglobina glicada aumenta, as chances de desenvolver algumas das complicações citadas acima quase dobra (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017).

É necessário uma apuração bem minuciosa na realização do exame de HbA1C, pois condições como anemias hemolíticas, estados hemorrágicos, comprometimento de medula óssea, algumas drogas opióides, altas concentrações de vitamina C ou E, anemias por deficiência de ferro, ácido fólico e vitamina B12, hemoglobina carbamilada ou acetilada, hiperbilirrubinemia, alcoolismo crônico, hipertrigliceridemia ou condições que aumentem o hematócrito e/ou o número de glóbulos vermelhos afetam os resultados, definindo um falso positivo ou falso negativo no quadro clínico (MORALES, 2020).

Juntamente com a hemoglobina glicada, a glicemia de jejum pode ser outro exame a ser monitorado para facilitar o diagnóstico do paciente. Esse exame é o mais utilizado, pois retrata os menores valores de glicemia durante o dia e sofre a menor variabilidade. Porém, por causa da sua baixa sensibilidade, a detecção de alterações em indivíduos maiores de 65 anos fica prejudicada por não conseguir acompanhar as alterações do metabolismo glicídico que acontecem com o avançar da idade (GROSS; FERREIRA; OLIVEIRA, 2003). Valores entre 70 mg/dL e 99 mg/dL são considerados normais, de 100mg/dL à 126mg/dL fica caracterizado um quadro de pré-diabetes e, acima disso, fica definido o estado de diabetes. Lembrando que a confirmação exata da doença é feita a partir de dois exames de glicemia de jejum (GJ) realizados em períodos distintos, e com resultados maiores que 126mg/dL (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2016).

A partir da hemoglobina glicada, há como avaliar a glicemia média estimada (GME) do paciente para controle e avaliação clínica, tal fato favorece a interpretação do exame com mais facilidade. Este cálculo é definido como: $GME = 28,7 \times A1c - 46,7$. Os 2 exames estão interligados, ou seja, diretamente proporcionais, quanto maior a Hb1Ac, maior será a GME (CHACRA, 2008).

3. MÉTODO

Foi realizada uma pesquisa quantitativa e com abordagem probabilística que teve como objetivo reunir dados coletados ocasionalmente e através de procedimentos sistemáticos para a descrição e explicação de fenômenos utilizando métodos estatísticos e quantificação de dados (MARTINS, 2019).

Foi feita uma coleta de dados em que os resultados de hemoglobina glicada e glicemia de jejum foram coletados através dos prontuários dos pacientes que realizaram este exame no Laboratório Escola de Análises Clínicas do CEUB. Também foram coletados os dados de gênero, idade e relato de algum quadro clínico de alteração glicêmica previamente diagnosticado.

Após a coleta dos exames, os resultados foram processados e encaixados na plataforma Excel para que haja uma melhor visualização e comparação dos valores da HbA1c e glicemia média estimada. A fórmula $GME = 28,7 \times A1c - 46,7$ foi utilizada com base nos dados recolhidos da hemoglobina glicada para descobrir a glicemia média estimada e compará-la com a glicemia de jejum e seus respectivos valores referenciais. Foi feita uma análise de correlação entre as duas glicemias para verificar se um dado pode ser substituído pelo outro, eliminando a necessidade de jejum na coleta para avaliação glicêmica. Os dados foram analisados na plataforma Bioestat 5.3 para verificar se eram estatisticamente semelhantes através do teste T.

Os dados coletados na pesquisa, sendo estes, gênero, idade, glicemia de jejum e HbA1c permaneceram com os alunos Anna Luiza Pompéia De Souza Pereira e Fadi Amado Bittar, responsáveis pela realização do projeto. Posteriormente, o material ficou em confidência e sob supervisão da orientadora, Tania Cristina Andrade.

Os fatores de inclusão utilizados foram: pacientes com idade igual ou superior a 18 anos, indivíduos que realizaram os exames de hemoglobina glicada e glicemia de jejum, respectivamente e, por fim, a população entre janeiro e dezembro de 2020. Os pacientes que não se adequaram aos parâmetros, foram isentos da pesquisa. As condições para retirada de tal grupo foram: pessoas com idade inferior a 18 anos, indivíduos que não realizaram os exames dentro do prazo determinado e população que não efetuou a hemoglobina glicada e glicemia de jejum.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho analisou a glicemia de jejum (GJ) e a glicemia média estimada (GME) de 852 pacientes do Centro de Atendimento Comunitário (CAC), todos com idade maior ou igual a 18 anos. Analisando esses dois parâmetros, para o total de pacientes, sem nenhum agrupamento, foi observado que há diferença estatística entre as amostras (tabela 1), pois o teste t possui valor de 27,07 e o (p) unilateral e bilateral é menor que 0,0001, rejeitando a hipótese nula. Com isso, conclui-se que a relação entre GME e GJ nessa tabela é conclusivamente fraca, não havendo qualquer relação entre tais resultados.

Como a glicemia de jejum retrata o estado glicêmico do paciente no momento da coleta, alguns indivíduos que realizam o exame, principalmente diabéticos, cumprem uma dieta regrada um dia antes do exame para obter um resultado “normal”. Essa é uma das possibilidades para o aumento da média de GME se comparado com GJ que foi evidenciado em todas as tabelas, pois a GME reflete o estado glicêmico de até 4 meses anteriores e esse é o motivo do exame ser utilizado para o controle glicêmico de pacientes diabéticos para avaliar se a medicação e alimentação recomendada estão sendo aplicadas corretamente (HEMPE; SOROS; CHALEW, 2010).

Em contrapartida, como os resultados de GME e GJ são discrepantes, a avaliação de um só parâmetro não é indicada, pois levando em consideração somente o aumento de GME em relação a GJ em um paciente com DM, o tratamento intenso pode desencadear um quadro de hipoglicemia grave. Porém, sem considerar parâmetros para o controle glicêmico, há um grande risco de complicações vasculares pela hiperglicemia crônica (DAILEY, 2011; YAMAGISHI, 2011).

Tabela 1: Teste t - amostras pareadas e processadas pelo Bioestat.

	GME	GJ
Indivíduos	852	852
Média	118	101
Desvio padrão	28	29

Valor de (t)	27	27
Valor de (p) unilateral	< 0.0001	< 0.0001
Valor de (p) bilateral	< 0.0001	< 0.0001

Fonte: elaborado pelos autores.

Verificando indivíduos com glicemia de jejum menor que 100 mg/dL e suas respectivas GME, foram 552 pacientes representando 64,8% do número total de pacientes (tabela 2). Analisando esta parte do todo, os níveis de glicemia de jejum não são estatisticamente semelhantes ao de glicemia média estimada, pois o valor de t foi de 32,24 e (p) unilateral e bilateral é menor que 0,0001, segundo o teste t para amostras pareadas. Sendo assim, há a rejeição da hipótese nula.

Tabela 2: Dados de GJ < 100mg/dL e suas respectivas GME e processados pelo Bioestat.

	GME	GJ < 100 mg/dL
Indivíduos	552	552
Média	109	90,6
Desvio padrão	13	5,6
Valor de (t)	32	32
Valor de (p) unilateral	< 0.0001	< 0.0001
Valor de (p) bilateral	< 0.0001	< 0.0001

Fonte: elaborado pelos autores.

Ao fazer a comparação entre as amostras de glicemia de jejum e as respectivas GME dos pacientes pré-diabéticos, com glicemia de jejum entre 100 e 125 mg/dL (tabela 3), representados por 236 pacientes e 27,7% das amostras totais, houve diferença significativa entre as amostras já que o valor de t é 12 e (p) unilateral e bilateral é menor que 0,0001, rejeitando assim, a hipótese nula.

Tabela 3: Dados de GJ entre 100 e 125mg/dL (pré-diabético) e suas respectivas GME processadas pelo Bioestat.

	GME	GJ entre 100 e 125 mg/dL
Indivíduos	236	236
Média	119,2	106,9
Desvio padrão	17	6
Valor de (t)	12	12
Valor de (p) unilateral	< 0.0001	< 0.0001
Valor de (p) bilateral	< 0.0001	< 0.0001

Fonte: elaborado pelos autores.

Comparando a glicemia de jejum e a GME dos 64 pacientes diabéticos (tabela 4), grupo que representa 7,5% da amostra total. Esses números são estatisticamente diferentes. E analisando os dados desta tabela, nota-se que o valor de t é de 1,67, e isto é, ele está indo a favor da hipótese nula, já que é um número muito baixo para rejeitar que os números sejam estatisticamente diferentes. Em contrapartida, o valor de (p) bilateral está acima de 0,05, ou seja, a correlação entre esses valores ainda é fraca, pois 0,0988 é um número baixo para qualquer conclusão.

Um estudo realizado em Curitiba, utilizou os valores de A1C que foram aplicados na fórmula e as médias dos valores de glicemia em jejum foram comparadas com as médias de glicemia estimada obtidas pela equação matemática. Na pesquisa foram convidados 150 pacientes, dos quais apenas 79 se enquadravam nos requisitos. Foi evidenciado que a GME apresenta boa relação se comparada a GJ de pacientes diabéticos, fato que também foi verificado na tabela 4 deste estudo (ANGHEBEM, 2018).

Um estudo feito com índios americanos teve a finalidade de encontrar uma linha crítica ideal entre glicose plasmática em jejum e HbA1c para identificar diabetes em participantes com glicose de jejum alterada e, assim, melhorar a eficácia do uso de GJ sozinha na triagem de diabetes nessa população. Dentre os resultados, foi observado que utilizando o valor de 126 mg/dL como ponto de corte da GJ para diabéticos, recomendado pela ADA, o diagnóstico somente com esse teste único possui baixa sensibilidade na detecção de novos diabéticos. Esse mesmo achado também foi relatado em outros estudos com populações idosas na China e Índia. Porém, o reverso ocorreu em Mexicanos-Americanos e em brancos não hispânicos (WANG *et al.*, 2002).

Os achados variados podem ser causados por diferenças étnicas ou de grupo etário ou as diferenças de definir diabetes com o GJ e de definir diabetes com glicose pós prandial. Concluiu-se que comparado a glicose pós prandial, GJ e HbA1c o diagnóstico é mais fácil de se obter, além de mais conveniente, reprodutível e confiável (WAHL *et al.*, 1998).

Tabela 4: Dados de GJ maior ou igual a 126mg/dL (diabéticos) e suas respectivas GME processadas pelo Bioestat.

	GME	GJ ≥ 126 mg/dL
Indivíduos	64	64
Média	187,8	180
Desvio padrão	53	61
Valor de (t)	1,6	1,6

Valor de (p) unilateral	0,0494	0,0494
Valor de (p) bilateral	0,0988	0,0988

Fonte: elaborado pelos autores.

Para avaliação a partir do gênero dos pacientes, dividimos o total em sexo feminino e sexo masculino. Foram 624 indivíduos do sexo feminino que tiveram a GJ e GME comparadas neste estudo (tabela 5), o que retrata 73,2% da população total. Assim como na maioria dos gráficos, a correlação entre GJ e GME permanece fraca, pois o valor de t é de 26,62 e (p) bilateral e unilateral em 0,0001.

Tabela 5: Comparação GJ e GME na população feminina, processada pelo Bioestat.

	GME	GJ
Indivíduos	624	624
Média	117	100
Desvio padrão	26	25
Valor de (t)	26, 62	26, 62
Valor de (p) unilateral	< 0.0001	< 0.0001
Valor de (p) bilateral	< 0.0001	< 0.0001

Fonte: elaborado pelos autores.

Na tabela 6, houve comparação entre GME e GJ de indivíduos do sexo masculino, representando 228 do todo e 26,8% das pessoas analisadas. O valor de t se apresenta em 9,95 e os valores de (p) bilateral e unilateral estão em 0,0001. Isto é, há rejeição da hipótese nula e os valores são distintos.

Um estudo realizado em São Paulo, buscou analisar a prevalência da DM entre os sexos e concluiu um aumento da prevalência na população masculina, na busca ativa, que evidencia o histórico familiar da doença para o diagnóstico e o aumento significativo de DM na população. Entretanto, ao analisar o conjunto da amostra, foi evidenciado que houve um desaparecimento da diferença de prevalência entre os sexos por diferenças sociais. O estudo ainda relatou também maiores taxas de detecção da doença em regiões mais precárias (GOLDENBERG; SCHENKMAN; FRANCO, 2003).

No entanto, alguns estudos relatam que não há diferença na prevalência de DM entre os sexos. Entre os fatores de risco mais relevantes estão estilo de vida com sedentarismo e dieta pobre em nutrientes, que contribui para o rápido envelhecimento da população, além do uso crônico de álcool e tabaco. Tudo isso colabora para o desenvolvimento de DM e o aumento da mortalidade por doenças crônicas (RIZZARDI; CUNHA, 2013).

Tabela 6: Comparação GJ e GME na população masculina, processada pelo Bioestat.

	GME	GJ
Indivíduos	228	228
Média	119	105
Desvio padrão	33	37
Valor de (t)	9,95	9,95
Valor de (p) unilateral	< 0.0001	< 0.0001
Valor de (p) bilateral	< 0.0001	< 0.0001

--	--	--

Fonte: elaborado pelos autores.

Aplicando a análise com o parâmetro idade dividimos o total de pacientes em faixas etárias. Relacionando a GJ e GME de idosos, que representam 168 indivíduos com idade igual ou acima de 60 anos e representantes de 14,8% da população total, o resultado de t é de 7,24 e os valores de (p) bilateral e unilateral permanecem em 0,0001, rejeitando a hipótese nula.

Por causa de uma maior propensão a desenvolver doenças cardiovasculares, renais, obesidade e hipertensão, o controle glicêmico dos pacientes com DM deve ser sempre monitorado. Dito isso, com o advento da pandemia do Covid-19, a DM do tipo 1 e 2 é considerada como uma comorbidade relacionada com taxas de internação pelo seu comprometimento imune. Estudos concluíram que há uma maior taxa de morte em idosos e homens, sendo relacionado com pior controle glicêmico e maior probabilidade de desenvolver cetoacidose diabética, tal fato foi evidenciado neste projeto de iniciação científica, tendo em vista que homens e idosos eram minoria na realização dos exames, cujo intuito é a prevenção de tais comorbidades (YAN *et al.*, 2020; LIMA *et al.*, 2021).

Tabela 7: Comparação GJ e GME dos idosos (maior ou igual a 60), processada pelo Bioestat.

	GME	GJ
Indivíduos	126	126
Média	135	119
Desvio padrão	43	51
Valor de (t)	7,24	7,24
Valor de (p) unilateral	< 0.0001	< 0.0001

Valor de (p) bilateral	< 0.0001	< 0.0001

Fonte: elaborado pelos autores.

Na população analisada, foram 724 pacientes com idade maior ou igual a 18 anos e menor que 60. Sendo assim, 85% da população total apresentou um valor t de 27,5 e (p) unilateral e bilateral menor que 0,05, rejeitando a hipótese nula.

A Sociedade Brasileira de Diabetes prevê a indicação para a realização de exames de detecção de DM com melhor custo-efetividade somente na população acima de 45 anos ou mais, ou em qualquer idade, para aqueles que possuem sobrepeso ou obesidade, hipertensão arterial ou história familiar de DM2. Além da utilização de alguns medicamentos, histórico de diabetes gestacional ou alguma comorbidade considerada fator de risco (ARMSTRONG, 2017; SBD, 2019-2020).

Um acontecimento que vem sendo observado é o aumento da incidência de DM2 em crianças e adolescentes em várias regiões do mundo, porém os motivos ainda não foram esclarecidos. Sugere-se que o sobrepeso/obesidade e os antecedentes familiares sejam fatores de risco importantes. Da população selecionada na tabela 8 (≥ 18 e menor que 60 anos), 434 indivíduos possuem menos de 45 anos representando 59,9% da população de adultos e não idosos que, provavelmente, possuem algum tipo de indicação para o rastreamento de DM. Sendo assim, uma demonstração que está aumentando a incidência da doença em populações cada vez mais jovens (PINHAS-HAMIEL; ZEITLER, 2005).

Tabela 8: Comparação GJ e GME de adultos (≥ 18 e menor que 60), processada pelo Bioestat .

	GME	GJ
Indivíduos	724	724
Média	114	98
Desvio padrão	24	22
Valor de (t)	27,5	27,5
Valor de (p) unilateral	< 0.0001	< 0.0001
Valor de (p) bilateral	< 0.0001	< 0.0001

Fonte: elaborado pelos autores.

Após a análise de todas as tabelas acima, conclui-se que apenas a Tabela 4 possui alguma correlação entre os valores de GME e GJ, apesar de ser fraca. O valor de t estando em 1,67 e (p) bilateral em 0,0988 corroboram com a literatura. Porém, por serem valores muito baixos, não há possibilidade de descarte da glicemia de jejum em pacientes com glicemia maior ou igual a 126mg/dL.

A utilização dos testes de hemoglobina glicada e de glicemia de jejum podem ser importantes não só para o diagnóstico da diabetes em si, mas também pode ser utilizada para prever algumas complicações que os pacientes ficam mais suscetíveis devido à hiperglicemia e o descontrole glicêmico. Um exemplo disto é a retinopatia, uma doença que afeta os pequenos vasos da retina, região do olho responsável pela formação das imagens enviadas ao cérebro (SUMITA; ANDRIOLO, 2008).

Um estudo feito no Japão comparou a capacidade de detectar retinopatia entre os níveis de GJ e HbA1c em uma população de 2.921 homens com 45 anos ou mais. A prevalência e a razão de chances para a retinopatia aumentou à medida que o nível de HbA1c aumentou. Quando HbA1c foi $\geq 6,8\%$, as chances para retinopatia aumentaram consideravelmente. Esse estudo identificou 49 participantes com retinopatia e concluiu que tanto GJ quanto HbA1c tiveram quase a mesma capacidade preditiva para detectar a doença, podendo utilizar somente a hemoglobina glicada para o diagnóstico (MATSUSHITA *et al.*, 2020).

Como os japoneses têm uma menor secreção de insulina quando comparado com os caucasianos, eles são mais propensos a ter diabetes. Portanto, pode haver diferenças raciais diferenças na suscetibilidade à retinopatia diabética. Porém, as diferenças na prevalência de DM, em vários grupos étnicos, podem ter origem em um componente genético, entretanto aspectos socioeconômicos e culturais também estão presentes (GERCHMAN, 2004).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, a *diabetes mellitus* é descrita por hiperglicemia crônica devido a deficiência da ação ou síntese do hormônio insulina, sendo que altas taxas estão relacionadas com o desenvolvimento de doenças secundárias e cardiovasculares. A partir disso, é necessário seu diagnóstico e monitoramento a partir da hemoglobina glicada, glicemia de jejum e, posteriormente, o cálculo para estimativa da glicemia média.

Foi demonstrado uma boa correlação entre a glicemia média estimada em pacientes que apresentaram alteração glicêmica de jejum acima de 126 mg/dL. Porém, os resultados de GME e GJ podem divergir de maneira significativa, visto que a glicemia média estimada tem como base a HbA1c, que é um marcador glicêmico que obtém valores com até quatro meses de antecedência. Com os dados apresentados, há uma boa relação para pacientes diabéticos, fortificando o pressuposto de que a fórmula para cálculo de GME só se mostra eficiente em pacientes que apresentem glicemia com valores acima de 126 mg/dL. Contudo, a partir da análise dos dados, não é viável a exclusão do jejum, pois a correlação entre esses valores foi fraca, aumentando as chances de um diagnóstico errôneo.

Com isso, a hemoglobina glicada e a glicemia de jejum não equivalentes para avaliação do controle glicêmico, o proposto é que a GME seja calculada e notificada juntamente aos valores de GJ e HbA1c ao paciente, a fim de que ele tenha em mãos os três

valores e siga as orientações sugeridas pelo endocrinologista. Para resultados mais expressivos e não limitantes, o monitoramento contínuo da glicemia de forma individualizada é interessante. Outro ponto é o valor do teste de hemoglobina glicada que quando comparado com os outros métodos não apresenta tantas vantagens.

REFERÊNCIAS

- ANGHEBEM, M. I. *et al.* Correlação entre valores de glicemia média estimada e glicemia em jejum. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Curitiba, v. 50, n. 4 p. 358-364. Fev. 2016. DOI: 10.21877/2448-3877.201900832.
- ARMSTRONG, C. ADA updates standards of medical care for patients with diabetes mellitus. **American Family Physician**, Leawood, v. 95, n. 1, p. 40-43. Jan. 2017. Disponível em: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2017/0101/p40.html>. Acesso em: 08 ago. 2022.
- BERTONHI, L.G.; DIAS, J.C.R. Diabetes mellitus tipo 2: aspectos clínicos, tratamento e conduta dietoterápica. **Revista ciências nutricionais online**, São Paulo, v.2, n.2, p.1-10, 2018. Disponível em: <https://www.unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/cienciasnutricionaisonline/sumario/62/18042018212025.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2022.
- BVS. **Qual o método de ensaio da medida de hemoglobina glicada (A1C) mais confiável?** Biblioteca Virtual em Saúde, atenção primária em saúde; Núcleo de Telessaúde Sergipe, 2017. Disponível em: <https://aps.bvs.br/aps/qual-o-metodo-de-ensaio-da-medida-de-hemoglobina-glicada-a1c-mais-confiavel/>. Acesso em: 7 abr. 2021.
- CHACRA, A.R. Qual é o real valor da dosagem da hemoglobina glicada (A1C)? **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 3, Jun. 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-24442008000300001&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 7 abr. 2021.
- DAILEY, G. Overall mortality in diabetes mellitus: where do we stand today? **Diabetes technology & therapeutics**, Larchmont, v. 13, n. 1, p. S65-74 Jun. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1089/dia.2011.0019>.
- FLEURY. **Rastreamento do Diabetes Gestacional: Perguntas e Respostas**. Fleury, medicina e saúde, São Paulo, maio, 2020. Disponível em: <https://www.fleury.com.br/medico/artigos-cientificos/rastreamento-do-diabetes-gestacional-perguntas-e-respostas>. Acesso em: 14 abr. 2021.
- FREITAS, D.H.F *et al.* Avaliação do controle glicêmico por meio da A1c, glicemia média estimada e glicemia de jejum em pacientes diabéticos. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Goiânia, v. 51, n. 1, p. 70- 75. Abr. 2019. DOI: 10.21877/2448-3877.201900798.
- GERCHMAN, F. **Raça, etnia e as complicações crônicas do diabetes melito tipo 2**. 2004. 75f. Dissertação de mestrado no programa de pós graduação em ciências médicas: endocrinologia, Porto Alegre, dez. 2004. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/7184/000540477.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 08 ago. 2022.

GOÉS, A.P.P.; VIEIRA, M.R.R.; JÚNIOR, R.D.R.L. *Diabetes mellitus* tipo 1 no contexto familiar e social. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 124-128. Abr. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rpp/a/Vx5RLQrbNV4YvCR8QBgQJtd/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 30 jul. 2022.

GOLDENBERG, P.; SCHENKMAN, S.; FRANCO, L. J. Prevalência de diabetes mellitus: diferenças de gênero e igualdade entre os sexos. **Revista brasileira de epidemiologia**, São Paulo, v. 6, n. 1, fev. 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2003000100004>.

GROSS, J. L.; FERREIRA, S.R.G.; OLIVEIRA, J. E. Glicemia pós-prandial. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 47, n. 6, p. 728-738, dez. 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302003000600017&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 21 abr. 2021.

GROSS, J.L *et al.* *Diabetes Mellito*: Diagnóstico, Classificação e Avaliação do Controle Glicêmico. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 46, n. 1, p. 16-26, fev. 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302002000100004&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 07 abr. 2021.

HEMPE, J. M.; SOROS, A. A.; CHALEW, S. A. Estimated average glucose and self-monitored mean blood glucose are discordant estimates of glycemic control. **Diabetes Care**, New York, v. 33, n. 7, p. 1449-1451. Jul. 2010. DOI: <https://doi.org/10.2337%2Fdc09-1498>.

LIMA, B. S. *et al.* Diabetes mellitus e sua relação com a COVID-19: um panorama atual proveniente de uma revisão sistemática. **Research, society and development**, Parnaíba, v. 10, n. 15. Nov. 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i15.22598>.

MARTINS, E. **Coleta de dados: o que é, metodologias e procedimentos**. Mettzer. Jun. 2019. Disponível em: <https://blog.mettzer.com/coleta-de-dados/>. Acesso em: 07 jul. 2022.

MATSUSHITA, Y. *et al.* A Comparison of the Association of Fasting Plasma Glucose and HbA1c Levels with Diabetic Retinopathy in Japanese Men. **Journal of Diabetes Research**, London, v. 2020, n. 2020: 3214676. Out. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1155%2F2020%2F3214676>.

MORALES, P.S. **Quais condições clínicas podem interferir no resultado da hemoglobina glicada?** Portal PEBMED, Rio De Janeiro, mar. 2020. Disponível em: <https://pebmed.com.br/quais-condicoes-clinicas-podem-interferir-no-resultado-da-hemoglobina-glicada/>. Acesso em: 14 abr. 2021.

PINHAS-HAMIEL, O.; ZEITLER, P. The global spread of type 2 diabetes mellitus in children and adolescents. **The Journal of Pediatrics**, St. Louis, v. 146, n. 5, p. 693-700. Maio, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2004.12.042>.

PINHEIRO, P. **Hemoglobina Glicada HbA1c: entenda os resultados**. MD. Saúde, Rio De Janeiro, jul. 2022. Disponível em: <https://www.mdsaude.com/endocrinologia/hemoglobina-glicada/#:~:text=A%20dosagem%20da%20hemoglobina%20glicada,%C3%BAltimos%20%20ou%203%20meses>. Acesso em: 30 jul. 2022.

RIZZARDI, L.; CUNHA, T. N. O diabetes Mellitus e a hemoglobina glicada e sua correlação com a glicemia média estimada. **Revista Saúde e Desenvolvimento**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 150-167. Jan/jun. 2013. Disponível em:

<https://www.revistasuninter.com/revistasauade/index.php/saudeDesenvolvimento/article/view/208>. Acesso em: 30 jul. 2022.

SILVA, F.M *et al.* Papel do índice glicêmico e da carga glicêmica na prevenção e no controle metabólico de pacientes com diabetes melito tipo 2. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 53, n. 5, p. 560-571, Jul. 2009. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302009000500009&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 14 abr. 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Atualização sobre hemoglobina (A1C) para avaliação do controle glicêmico e para o diagnóstico do diabetes: aspectos clínicos e laboratoriais.**

Posicionamento Oficial SBD, SBPC-ML, SBEM e FENAD 2017/2018. São Paulo, ago. 2017.

Disponível em:

<http://www.diabetes.org.br/publico/images/banners/posicionamento-3-2.pdf>. Acesso em: 6 abr. 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Considerações sobre diabetes e pré-diabetes.** São Paulo, 2016. Disponível

em:<https://www.diabetes.org.br/publico/temas-atuais-sbd/1427-consideracoes-sobre-diabetes-e-pre-diabetes#:~:text=O%20diabetes%20%C3%A9%20uma%20doen%C3%A7a,em%20exercer%20adequadamente%20seus%20efeito>. Acesso em: 14 abr. 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diabetes tipo 2 tem cura?** São Paulo, 2021. Disponível em: <https://www.diabetes.org.br/publico/noticias/2181-diabetes-tipo-2-tem-cura>. Acesso em: 7 abr. 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes sobre a Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020**, Bahia, 2019/2020. Disponível em:

<http://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Diretrizes-Sociedade-Brasileira-de-Diabetes-2019-2020.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2022.

SUMITA, N. M.; ANDRIOLO, A. Importância da hemoglobina glicada no controle do diabetes mellitus e na avaliação de risco das complicações crônicas. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 3, p. 169-174. Jun. 2008. DOI:

<https://doi.org/10.1590/S1676-24442008000300003>.

TSCHIEDEL, B. **A história do diabetes.** Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <https://www.endocrino.org.br/historia-do-diabetes/>.

Acesso em: 7 abr. 2021.

WAHL, P. W. *et al.* Diabetes in older adults: comparison of 1997 American Diabetes Association classification of diabetes mellitus with 1985 WHO classification. **Lancet**, London/ New York, v. 352, n. 9133, p. 1012–1015. Set. 1998. DOI:

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(98\)04055-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(98)04055-0).

WANG, W. *et al.* Using HbA_{1c} to Improve Efficacy of the American Diabetes Association Fasting Plasma Glucose Criterion in Screening for New Type 2 Diabetes in American Indians: The Strong Heart Study. **Diabetes Care**, New York, v. 25, n. 8, p. 1365-70. Ago. 2002. DOI: <https://doi.org/10.2337/diacare.25.8.1365>.

YAMAGISHI S. Cardiovascular disease in recent onset diabetes mellitus. **Journal of cardiology**, Tokyo, v. 57, n. 3, p. 257-262. Maio, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jjcc.2011.01.011>.

YAN, Y. *et al.* Clinical characteristics and outcomes of patients with severe covid -19 with diabetes. **BMJ open diabetes research & care**, London, v. ,8, n. 1, p. e001343. Abr. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2020-001343>.